

(19)日本特許庁(JP) (12)公開特許公報(A) (11)特許出願公開番号
特開平6-20839
(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51)Int.Cl.		識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 F	15/00	D	7129-5E		
	17/00	B	7129-5E		
H 01 G	4/40	3 2 1	9174-5E		
H 03 H	7/075	A	8321-5 J		

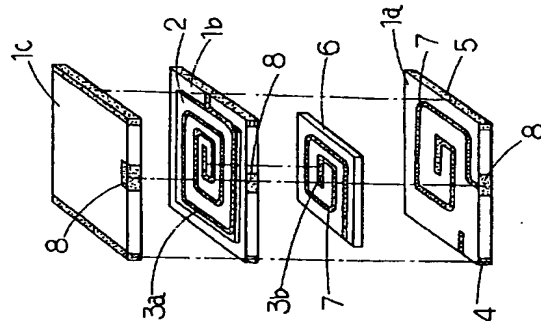
審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号	特願平4-200466	(71)出願人	39103898 株式会社住友金属セラミックス 山口県美祿市大嶺町東分字岩倉701番1 御地 正雄
(22)出願日	平成4年(1992)7月3日	(72)発明者	山口県美祿市大嶺町東分字岩倉701番1 株式会社住友金属セラミックス内 杉本 裕夫
		(72)発明者	山口県美祿市大嶺町東分字岩倉701番1 株式会社住友金属セラミックス内 松本 明
		(72)発明者	山口県美祿市大嶺町東分字岩倉701番1 株式会社住友金属セラミックス内 井理士 吉村 博文
(74)代理人			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 LCフィルタ

(57)【要約】

【目的】 コンパクトで、高インダクタンスを有するインダクタを内蔵したLCフィルタを提供する。
【構成】 800℃～1000℃で焼成可能な低温焼成セラミック基板において、誘導板にフェライト層を内蔵した構成と、絶縁体層にフェライト材料を印刷してフェライト層を形成し、該フェライト層に導体を配した構成よりなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 800℃～1000℃で焼成可能な低温焼成セラミック基板において、フェライト層を内蔵したことを特徴とするLCフィルタ。

【請求項2】 絶縁体層にフェライト材料を配してフェライト層を形成し、該フェライト層に導体を配している請求項1に記載のLCフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、LCフィルタに係り、より詳細には、コンパクトで、高インダクタンスを有するインダクタを内蔵したLCフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、LCフィルタとしては、種々の構成のものがあり、例えば、『高誘電率層の片面にスパイラル状配線よりなるインダクタ導体層を、また他面にスパイラル状配線よりなるコンデンサ導体層を形成し、更にこれら両面に絶縁体層を積層し、かつこれらを一体焼成した構成』とされたものが知られている（特願平2-229640号明細書参照）。

【0003】 そして、このLCフィルタの場合、前記各導体層が、チップ内部に内蔵され、外気に非接触状態の構成としているので、その信頼性を向上させ得ると共に、その構成をコンパクト化できるという利点を有する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前述したような分布定数型のLCフィルタの場合、次のような問題がある。すなわち、

- ① 大きいインダクタンスを有するインダクタを設けることが難しいので、カット・オフ周波数のより低いLCフィルタが得難い。
- ② インダクタンスを大きくするには、インダクタ導体層を形成するスパイラル状配線の長さを長くするが、その層数を増やす必要がある。
- ③ スパイラル状配線の長さを長くすると、またその層数を増やす必要があるため、チップのコンパクト化に限度があり、該サイズやコストの制約上、50～100nHを超えたインダクタの形式には対応できない。

等の問題がある。
【0005】 本発明は、以上のような問題点に対処して創案したものであって、その目的とするところは、コンパクトで、高インダクタンスを有するインダクタを内蔵したLCフィルタを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 そして、上記課題を解決するための手段としての本発明のLCフィルタは、800℃～1000℃で焼成可能な低温焼成セラミック基板において、フェライト層を内蔵した構成よりなる。また、本発明の他のLCフィルタは、前記発明において、絶縁体層にフェライト材料を印刷し、該フェライト層に

導体を配した構成よりなる。ここで、フェライト層を形成するフェライト・ペーストとしては、通常、Fe₂O₃、Ni、Zn、Mn、Cr、Coの酸化物より選ばれ、一または二種以上の酸化物と、SiO₂、Al₂O₃等の助剤を加え、これを焼成後、粉砕して得られたフェライト粉に、SiO₂-B₂O₃-CaO-Al₂O₃を主成分とするガラスフリット、バインダ、溶剤を加えたものを用いている。しかし、他の配合、組成よりなるフェライトを用いてもよい。

【0007】

【作用】 上記構成に基づく、本発明のLCフィルタは、フェライト層を内蔵していることにより、従来と同じスパイラル状配線であっても、その透磁率が高いので、そのインダクタンスを大きくすることができるようになる。従って、本発明によれば、インダクタ導体配線を短くすることができ、チップ自体をコンパクト化でき、また容易に大きいインダクタンスを有するインダクタを内蔵させることができるので、カット・オフ周波数のより低い分布定数型LCフィルタを得ることができる。

【0008】

【実施例】 以下、図面を参照しながら、本発明を具体化した実施例について説明する。ここに、図1～図4は、本発明の実施例を示し、図1は第1実施例の展開斜視図、図2は第2実施例の展開斜視図、図3は第3実施例の展開斜視図、図4は第4実施例で、最上層のオーバーコート層を省略した状態の展開斜視図である。

【0009】 -実施例1-

本実施例のLCフィルタは、SiO₂-B₂O₃-CaO-Al₂O₃系ガラス粉末と、アルミナ粉末とからなるセラミックグリーンシート1a、1b、1cを積層して生チップとし、これを800℃～1000℃で焼成して形成されている。そして、セラミックグリーンシート1bの上面には、フェライト・ペーストによりベタ印刷してフェライト層2が形成されており、またその上面にはスパイラル状のインダクタ導体（A層導体）3aが配置され、信号入力端子4、信号出力端子5と接続されている。

【0010】 また、セラミックグリーンシート1aとセラミックグリーンシート1bとの間には、誘電体層6が配置されており、その上面にはスパイラル状のインダクタ導体3bが配置され、信号入力端子4、信号出力端子5と接続され、またセラミックグリーンシート1aの上面にはスパイラル状のコンデンサ導体7が配置され、コンデンサ導体7はアース端子8に接続されている。

【0011】 ここで、フェライト層2を形成するフェライト・ペーストとしては、酸化物系フェライト（Fe₂O₃、Ni、Zn、Mn、Cr、Coの酸化物より選ばれ、一または二種以上の酸化物と、SiO₂、Al₂O₃等の助剤を加え、これを焼成後、粉砕して得られたフェライト粉）に、SiO₂-B₂O₃-CaO-Al₂O₃を主成分とするガラスフリット、バインダ、溶剤を加えたものを用いている。す

なうち、フェライト粉末：30～100重量％、助剤（ SiO_2 、 Al_2O_3 等）：70～0重量％を添加して得た混合組成物100部に対して、 SiO_2 - B_2O_3 - CaO - Al_2O_3 系ガラス粉末を、5～30部加えた組成物：100部に対して10～40部のビシクル（樹脂を有機溶剤に溶かした印刷用バイナリー）を加えてペースト状にして得た組成物のものを用いている。なお、助剤を全く添加しない場合は、収縮マッチングが不十分となり、若干「反り」の問題が生じるケースがある。

[0012] そして、本実施例のLCフィルタは、フェライト層2を有し、誘電率を2を介してインダクタ素子3aが配置されているので、誘電率によりインダクタ素子のインダクタンスを大きくすることができるように作用する。

[0013] 次に、本実施例の効果を説明するため、本実施例フィルタにおけるインダクタンスと、図1に示すLCフィルタにおいて、フェライト層を外した構成におけるインダクタンスとの比較試験を行った。その結果、本実施例フィルタの場合、従来例フィルタの5倍程度大きいインダクタンスが得られた。このことより、本実施例フィルタによれば、その構成を一層コンパクト化できるLCフィルタを提供できることが確認できる。なお、フェライトペーストの組成、特に、Ni、Zn、Mn、Cr、Coの酸化物の種類、量を変えることで、その量は、一層大きくなることも確認できた。

[0014] -実施例2-

本実施例のLCフィルタは、図2に示すように、セラミックグリーンシートよりなる絶縁体層10a、10b、10c、10dの4層と、誘電体層11a、11bの2層とを積層・焼成した構成よりなる。そして、絶縁体層10bの上にはフェライト・ペーストをベタ印刷して形成したフェライト層12が配置され、その上にスパイラル状のインダクタ素子13が配置されていて、また誘電体層11aにはコンデンサ用素子14が、誘電体層11bにはインダクタ素子15が印刷されている。また、絶縁体層10cの裏面（下面）には、フェライト・ペーストをベタ印刷して形成したフェライト層12が配置されている。

[0015] そして、本実施例のLCフィルタの場合、フェライト層12、12によって、近傍に位置するインダクタ素子13、13のインダクタンスが大きくなるように作用する。

[0016] -実施例3-

本実施例のLCフィルタは、それぞれインダクタ素子（又は外部電極素子）とコンデンサ用素子（又は外部電極素子）とがそれぞれ印刷されたLFC層20、フェライト層21、誘電体層22、フェライト層21、LFC層20を積層・焼成して形成した構成よりなる。そして、本実施例においても、前述した実施例と同様に、インダクタンスを大きくすることができる。

[0017] -実施例4-

本実施例のLCフィルタは、アース電極30、信号入力電極（AG素子）31を備えたLFC層32の上面に、中間にフェライト層33をサンドイッチ状に配置した誘電体層34、34を配置し、LFC層32にインダクタ素子35とコンデンサ用素子36とをそれぞれ配置すると共に、誘電体層35とコンデンサ用素子36とをそれぞれ誘電体層34、34間を差回り、スパイラルを形成した構成よりなる。

[0018] そして、本実施例の場合、スパイラル状の素子が、内部にフェライト層33を配置している誘電体層34、34間を差回って形成するようにしているため、その構成を一層小型化できるように作用する。

[0019] なお、本実施例は、上述した実施例に限定されるものではない。本発明の要旨を要しない範囲内で変形実施できる構成を含む。図に、前述した実施例においては、フェライト層をベタ印刷により配した構成で説明したが、必要な箇所、例えば、素子と対応する部位にだけ、例えば、スクリーン印刷等によって配する構成としてもよい。また、フェライトシート体を予め形成し、これを積層するようにして用いる構成としてもよい。

[0020]

[発明の効果] 以上の説明より明らかなように、本発明のLCフィルタによれば、フェライト層を内蔵していることにより、従来と同じスパイラル状配線であっても、その透過率が高くなるので、そのインダクタンスを大きくすることができるという効果を有する。

[0021] また、本発明のLCフィルタによれば、インダクタ素子配線を短く、あるいは回数を少なくすることとができるので、チップ自体をコンパクト化できると共に、容易に大きいインダクタンスを有するインダクタを内蔵させることができ、カットオフ周波数のより低い分布定数LCフィルタを得ることができるという効果を有する。

[0022] 更に、本発明のLCフィルタによれば、層数を少なくできるので、作成手数を簡便化でき、そのコストダウンを図れ、またインダクタの配線を短くできるので、ESRの低減ができ、フィルタ特性の向上を図ることができるという効果を有する。

[図面の簡単な説明]

[図1] 本発明の第1実施例の層間斜視図である。

[図2] 第2実施例の層間斜視図である。

[図3] 第3実施例の層間斜視図である。

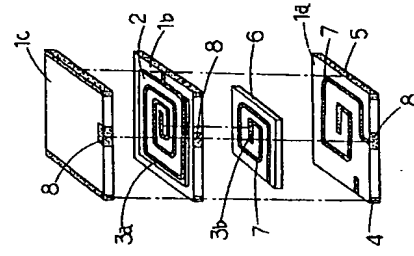
[図4] 第4実施例で、最上部のオーバーコート層を省略した状態の層間斜視図である。

(符号の説明)

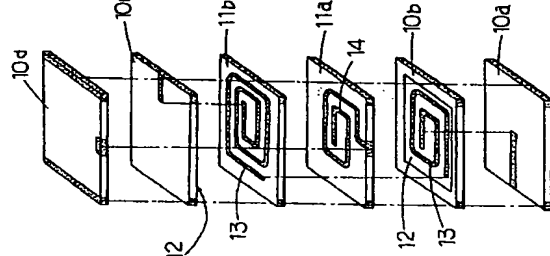
1・・・セラミックグリーンシート、2・・・フェライト層、3・・・インダクタ素子（AG素子）、4・・・信号入力端子、5・・・信号出力端子、6・・・誘電体層、7・・・コンデンサ用素子、8・・・アース端子、

10・・・絶縁体層、11・・・誘電体層、12・・・フェライト層、13・・・インダクタ素子、14・・・コンデンサ用素子、20・・・LFC層、21・・・フェライト層、22・・・誘電体層、30・・・アース電極、31・・・信号入力出力電極（AG素子）、32・・・LFC層、33・・・フェライト層、34・・・誘電体層

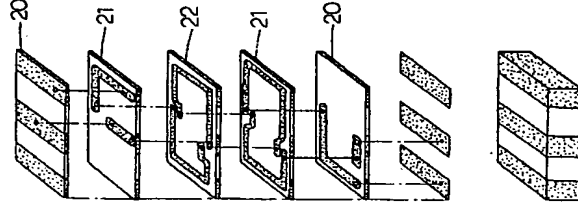
[図1]



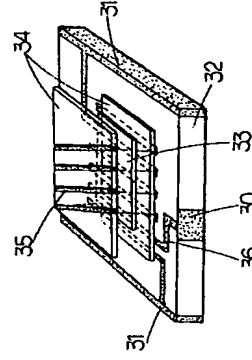
[図2]



[図3]



[図4]



フロントページの続き

(72)発明者 大友 省三

山口県美祿市大朝町東分字岩倉701番1
株式会社住友金属セラミックス内

特開平6-20839

JP Unexamined patent publication H6-20839

[CLAIM 1] An LC filter, which is made of a low-temperature sintered ceramic substrate that is sintered at 800 to 1000°C, characterized in that a ferrite layer is formed therein.

[CLAIM 2] The LC filter according to claim 1, wherein a ferrite material is placed on an insulating layer to form said ferrite layer, with a conductor being placed on said ferrite layer.

...

[0004]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

However, the above-mentioned distribution constant type LC filters have the following problems:

(1) Since it is difficult to install an inductor having a great inductance, it becomes difficult to obtain an LC filter that has a lower cut-off frequency. (2) In order to increase the inductance, it is necessary to increase the length of the spiral-shaped wiring for forming an inductor conductive layer or to increase the number of the layers.

(3) Since it is necessary to increase the length of the spiral-shaped wiring for forming an inductor conductive layer or to increase the number of the

layers, there is a limitation in miniaturizing the chip, and it is not possible to deal with an inductor form exceeding 50 to 100 nH due to limitations on the sizes and costs.

[0005]

The present invention has been made considering the aforewsaid problems, and its object is to provide an LC filter formed in a compact size and an inductor having a great inductance.